Mgr inż. Mateusz Ilba
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Katedra Geomatyki
Email: milba@agh.edu.pl

Przygotowanie danych przestrzennych do wykonania wizualizacji w otwartej aplikacji QGIS

Cel Ćwiczenia

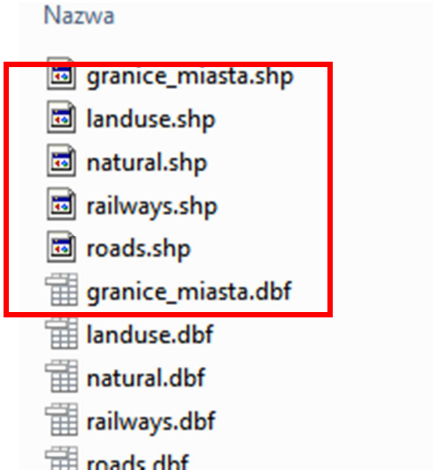
Głównym celem ćwiczenia jest wykonanie mapy tematycznej. Wykonując ćwiczenie nabywamy umiejętności transformacji danych, ich przygotowanie do udostępnienia w programie QGIS w formie mapy, uczymy się gromadzenia danych przestrzennych oraz wykonywania na nich podstawowych prostych analiz

Oprogramowanie wymagane do wykonania ćwiczenia:

QGIS 1.7.3 lub nowszy
Google Earth
Ćwiczenia z cyklu „Systemy geoinformacji”

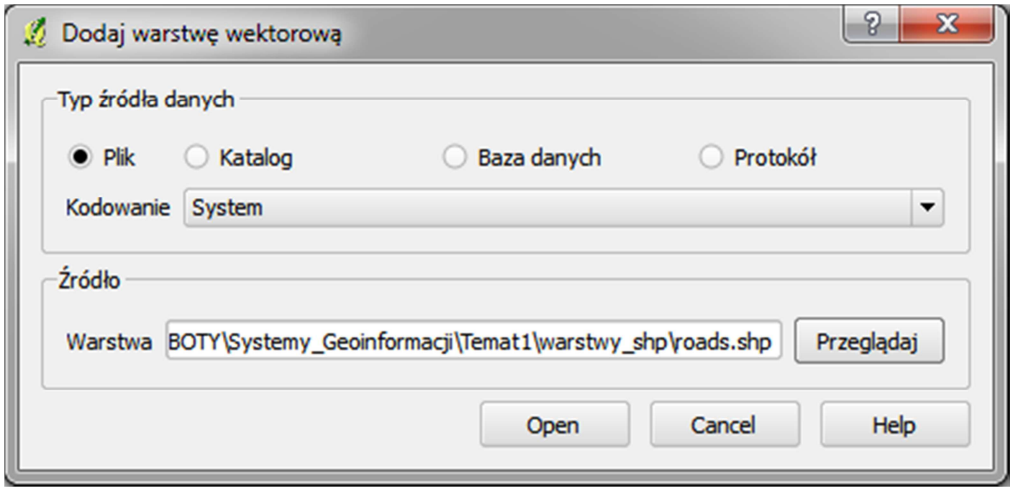
1. Wczytanie danych w QGIS

Otwieramy program Quantum GIS 1.7.3. Wcześniej rozpakowujemy dane. W folderze znajduje się 5 warstw przestrzennych (rysunek 1) w geograficznym układzie odniesienia WGS84. Dane pochodzą z serwisu OpenStreetMap i są udostępniane na wolnej licencji dla całego świata.



Rysunek 1. Dostępne warstwy z danymi przestrzennymi

Dodajemy nasze dane do mapy, poprzez menu główne [Warstwa] > [Dodaj warstwę wektorową] (rysunek 2).

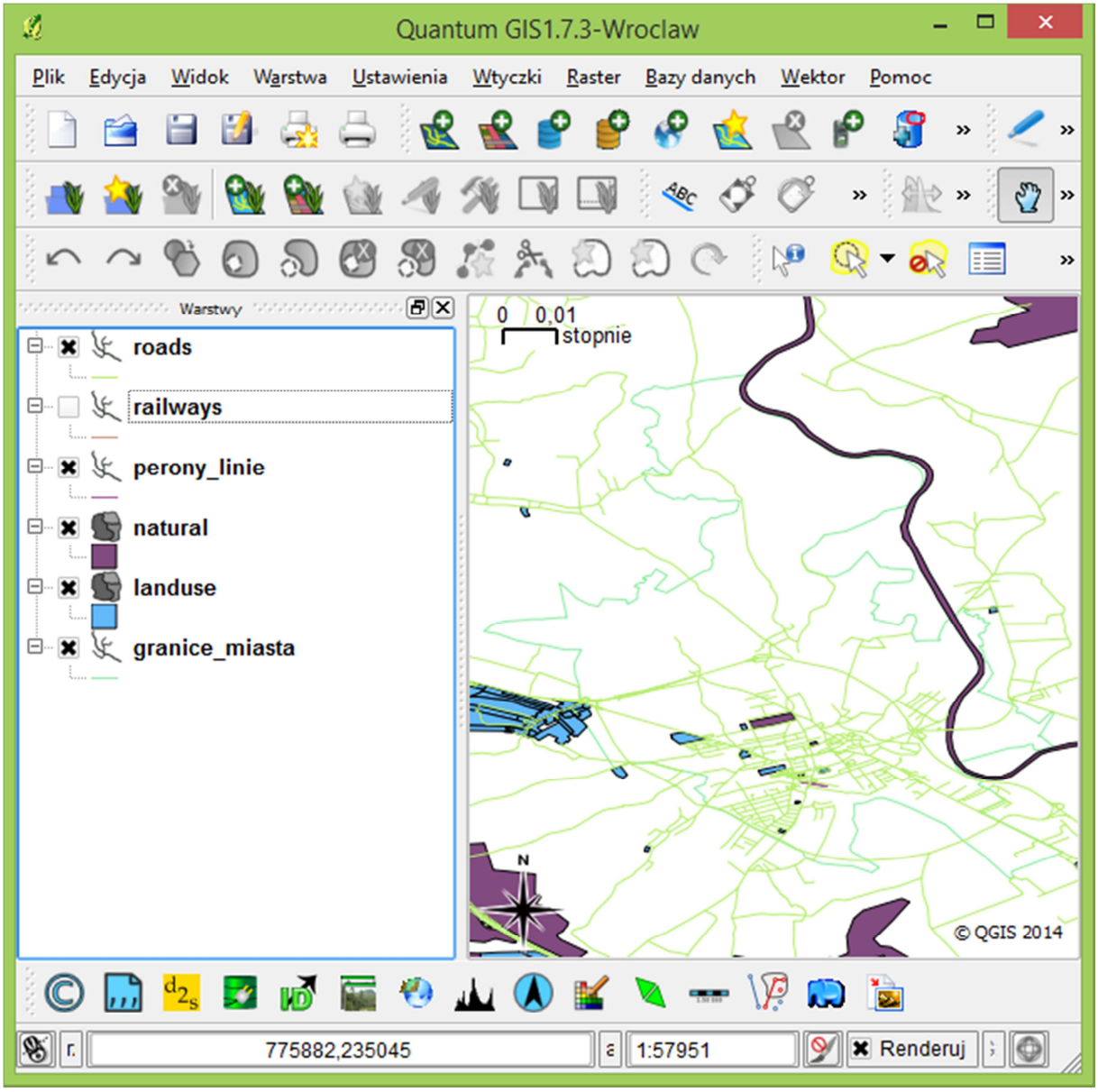


Rysunek 2. Dodawanie nowych warstw wektorowych do mapy

Klikamy [Przeglądaj], odnajdujemy nasz rozpakowany folder z danymi i zaznaczamy wszystkie warstwy > [Otwórz] > [Open].

Po lewej stronie mamy dostępne okno z listą warstw dostępnych w danej kompozycji mapowej. Zaznaczając krzyżyk przy warstwie możemy wyłączyć warstwę z wyświetlania. Na rysunku 3 widzimy przykład widoku programu po wczytaniu warstw. Warstwa „railways" jest wyłączona z widoku. Dwukrotne kliknięcia na nazwę warstwy otwiera nam właściwości

warstwy. Możemy między innymi zmienić styl wyświetlania warstwy, nadać etykietowanie, dodać pola do tabeli atrybutów warstwy.

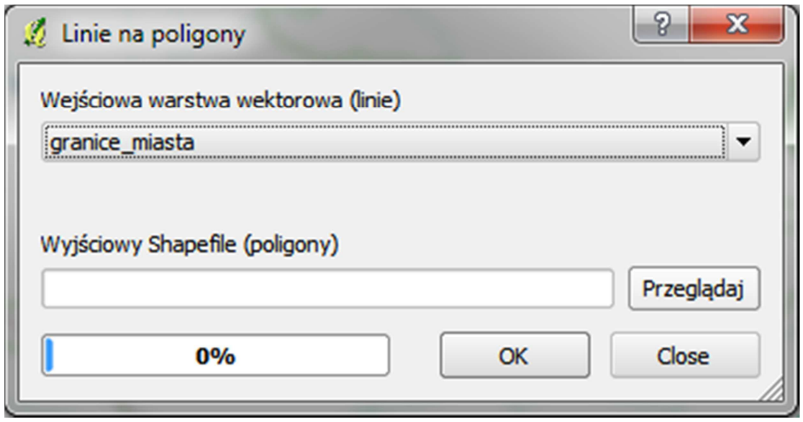


Rysunek 3. Okno programu QGIS po wczytaniu danych przestrzennych

Niektóre warstwy mogą zasłaniać inne warstwy. Przykładem takiego zasłaniania może być zakrywanie warstwy liniowej przez warstwę powierzchniową. Aby zmienić kolejność warstw klikamy na daną warstwę lewym klawiszem myszy [LKM] i z wciśniętym klawiszem przeciągamy nazwę naszej warstwy w interesujące nas miejsce.

2. Przycięcie warstw tematycznych do obszaru miasta Jarosław

Pierwszym etapem przycinania naszych warstw będzie zamiana warstwy liniowej [granice_miasta] na warstwę powierzchniową. Przechodzimy do funkcji zamiany linii na poligony: [menu główne] > [Wektor] > [Narzędzia geometrii] > [Linie na poligony] (rys. 4).



Rysunek 4. Funkcja zamiany warstwy liniowej na powierzchniową

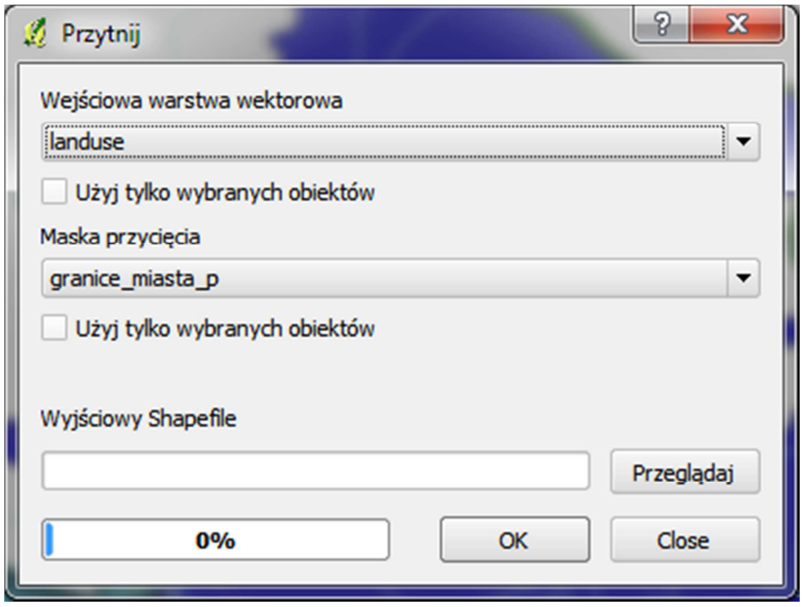
Jako wejściową warstwę określamy warstwę granice_miasta, klikając opcję [Przeglądaj] określamy miejsce zapisu i nazwę wynikowego pliku shp. Wszystkie wyniki powinny być zapisywane w nowoutworzonym folderze **Przygotowane_dane.** Nazywamy nasz wyjściowy plik granice_miasta_p i klikamy [save] > [ok]. Po zapisie pojawia się komunikat „Utworzone plik… Czy chcesz dodać go do mapy?" klikamy [Yes].

Aby zamiana warstwy liniowej na powierzchniową odniosła skutek obiekty liniowe muszą być poprawne topologicznie. W przypadku obszarów nie mogą mieć luk, nie powinny się przecinać ani mieć węzłów wiszących, gdyż w takich wypadkach poligony wygenerują się błędnie bądź nie zostaną utworzone.

W tym momencie możemy usunąć z mapy wcześniejszą warstwę liniową granice_miasta. W tym celu klikamy na nazwę warstwy granice_miasta prawym klawiszem myszy [PKM] > [Usuń]. Nowa warstwa granice_miasta_p jest warstwą powierzchniową, dodała się do listy warstw na samą górę i tym samym zasłania wszystkie pozostałe warstwy. Musimy ją przeciągnąć na sam dół. W tym momencie możemy przystąpić do wycięcia warstw.

Przecięcie warstw powoduje przycięcie danych do zasięgu jednej określonej warstwy poligonowej.

Wycięcie warstwy Landuse (rysunek 5): klikamy w [menu główne] > [Wektor] > [Narzędzia geoprocesingu] > [Przytnij]. Jako warstwę wejściową wybieramy z rozwijalnej listy landuse, jako maskę przycięcia granice_miasta_p. Klikając opcję [Przeglądaj] określamy nazwę i położenie wyjściowego pliku shp. Wszystkie wyniki zapisujemy w folderze Przygotowane_dane. Wyjściową warstwę nazywamy użytkowanie_terenu.



Rysunek 5. Przycięcie warstw w aplikacji QGIS

Na pytanie czy dodać wynikową warstwę do mapy klikamy [Yes]. Postępujemy w taki sam sposób dla pozostałych warstw na naszej mapie używając cały czas maski przycięcia granice_miasta_p nazywając warstwę wynikową odpowiednio jak w poniższej tabeli 1.

Tabela 1. Opis warstw przed i po przycięciu

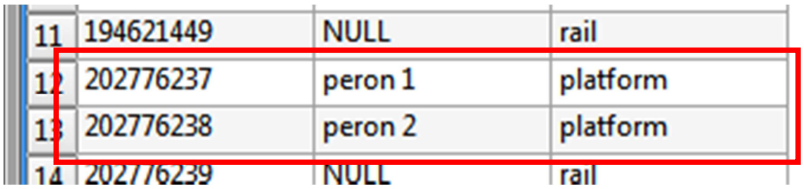
Wejściowa warstwa wektorowa	Wynikowa warstwa shp
natural	Obiekty_naturalne
railways	tory
roads	drogi

W tym momencie możemy usunąć warstwy wejściowe, a pozostawić tylko warstwy granice_miasta_p, użytkowanie_terenu, obiekty_naturalne, tory i drogi.

3. Poprawa danych

W tym momencie możemy zapisać naszą mapę [menu główne] > [plik] > [zapisz projekt]. Zamienimy elementy warstwy tory perony na obiekty poligonowe i dołączymy je do warstwy użytkowanie_terenu.

Otwieramy tabelę atrybutów warstwy [tory] > [PKM] > [Otwórz tabelę atrybutów]. Na pierwszy rzut oka widzimy (rysunek 6) dwa obiekty które są peronami, opisane są nazwami peron 1, peron 2 typu platform.

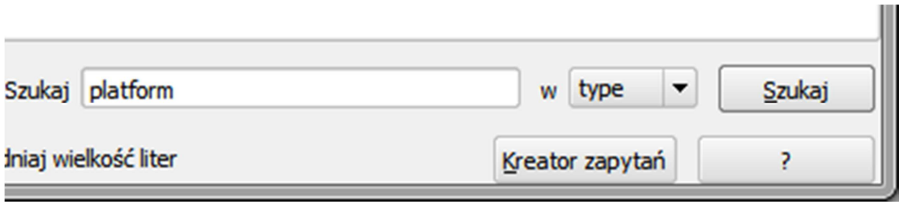


11	194621449	NULL	rail
12	202776237	peron 1	platform
13	202776238	peron 2	platform
14	202776239	NULL	rail

Rysunek 6. Fragment tabeli atrybutów warstwy tory

Moglibyśmy te dwa obiekty zaznaczyć ręcznie poprzez kliknięcie odpowiednich wierszy, jeśli jednak obiektów było by dużo, zaznaczanie ręczne było by uciążliwe, dlatego użyjemy zapytania o obiekty.

Na dole po prawej stronie w polu [szukaj] wpisujemy [platform], wybieramy z rozwijalnej listy [type] i klikamy [Szukaj].

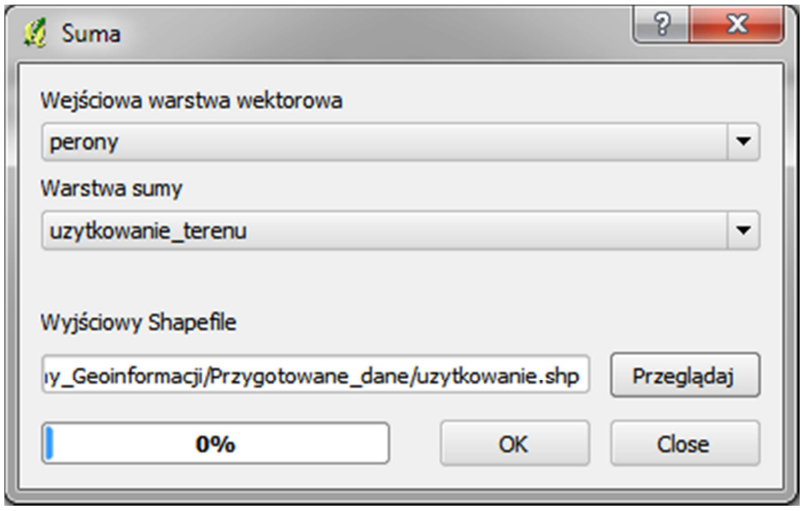


Rysunek 7. Proste zapytanie o obiekty według jednego warunku w tabeli atrybutów warstwy przestrzennej

Obiekty peron 1 i peron 2 powinny zostać zaznaczone w tabeli atrybutów (w kolorze niebieskim) oraz na mapie (w kolorze żółtym). Zamykamy tabelę atrybutów. Klikamy na nazwę warstwy [tory] > [PKM] > [Zapisz wybrane jako].

Zapisujemy nasze perony do nowej warstwy perony_linie. Możemy zauważyć że po wyeksportowaniu warstwa nie dodaje się sama do mapy. Musimy ją dodać poprzez opcję dodaj warstwę wektorową. Pozostaje nam jeszcze zamienić warstwę liniową na powierzchniową, sposobem omówionym w punkcie 3.2. Nazywamy ją *perony*. Warstwę perony_linie możemy usunąć z mapy.

Przystępujemy do złączenia warstwy perony do warstwy użytkowanie_terenu. Wybieramy [menu główne] > [wektor] > [Suma].



Rysunek 8. Sumowanie dwóch różnych warstw przestrzennych tego samego typu

Obiekty wejścia ustawiamy zgodnie z powyższym rysunkiem (rysunek 8), wynikową warstwę zapisujemy jako [użytkowanie] w folderze Przygotowane_dane. Klikamy [ok.] i dodajemy wynikową warstwę do mapy. Po spojrzeniu na mapę widzimy że warstwa perony i użytkowanie_terenu zostały połączone.

Otwieramy tabelę atrybutów [użytkowanie] > [PKM] > [otwórz tabelę atrybutów]. Widzimy że kolumny osmid, name i type zostały zdublowane. Musimy połączyć je w jedne kolumny. Skopiujemy elementy z kolumn z końcówką _2 do oryginalnych kolumn. W tym celu posłużymy się kalkulatorem pól.

Klikamy w opcję [Kreator zapytań] u dołu po prawej stronie. Mamy dostęp do określania po jakiej kolumnie chcemy szukać atrybutów [Pola], jakie w danym polu są wartości [Wartości], różnego typu operatory zapytań SQL. Zapytamy o nasz typ peronu w odniesieniu do kolumny type.

Wpisujemy w pole [Klauzula WHERE] tekst: type = 'platform' . Wpisywać możemy poprzez klawiaturę bądź dwukrotne kliknięcie na wartość [Pola] bądź [Wartości]. Aby ukazały się wszystkie dostępne wartości musimy kliknąć przycisk [Wszystkie].

Po kliknięciu [ok] zaznaczeniu uległy dwa wiersze z obiektami naszych peronów. W tym momencie odwrócimy naszą selekcję na wszystkie inne wiersze w tabeli atrybutów. Wykonujemy to trzecim przyciskiem u dołu licząc od lewej [Odwróć zaznaczenie]. Można również wykonać odwrócenie selekcji skrótem ctrl+s.

Przełączamy warstwę/tabelę atrybutów użytkowanie w tryb edycji, 6 ikonka u dołu tabeli atrybutów [Przełącz tryb edycji] lub skrót ctrl+e. Klikamy [otwórz kalkulator pól] ostatnia ikonka u dołu tabeli atrybutów. Powinno być zaznaczone x [Aktualizuj tylko wybrane obiekty]. Zaznaczamy x [aktualizuj istniejące pola] > wybieramy pole [osm_id]. Poniżej mamy dostępne [Pola], [Wartości] i [Operatory]. Na liście [Pola] klikamy dwukrotnie na wartość osm_id_2. Zostanie ona wpisana u dołu w polu [Wyrażenie kalkulatora pól], klikamy [ok]. Wartości z kolumny osm_id_2 zostaną wpisane w kolumnie osm_id. Otwieramy jeszcze raz [Kalkulator pól] >aktualizuj istniejące pole [name] > klikamy dwukrotnie w oknie [Pola] > [name_2] > [ok]. Otwieramy jeszcze raz [Kalkulator pól] >aktualizuj istniejące pole [type] > klikamy dwukrotnie w oknie [Pola] > [type_2] > [ok].

Skopiowaliśmy dane z kolumn osm_id_2, name_2 oraz type_2 do kolumn bez dopisku _2. Przycisk [Usuń kolumnę] jest nieaktywny. W tej wersji programu nie ma możliwości usunięcia kolumn dla plików shp. Dlatego pozostawiamy zbędne kolumny. Niektóre dane są wyświetlane błędnie, możemy zmienić błędne litery klikając dwukrotnie w określonym polu name.

Proszę uzupełnić brakujące rekordy (w których jest wartość NULL) oraz poprawić wszystkie błędne nazwy (polskie litery) posiłkując się mapami gogle bądź własną wiedzą (boisko PWSTE, orlik przy zs 5 itp.). Zaznaczając jeden wiersz poprzez kliknięcie na jego nazwę zaznaczamy go, możemy powiększyć naszą mapę do zaznaczonego elementu > 5 ikona na dole [Powiększ mapę do wybranych wierszy] skrót ctrl+j.

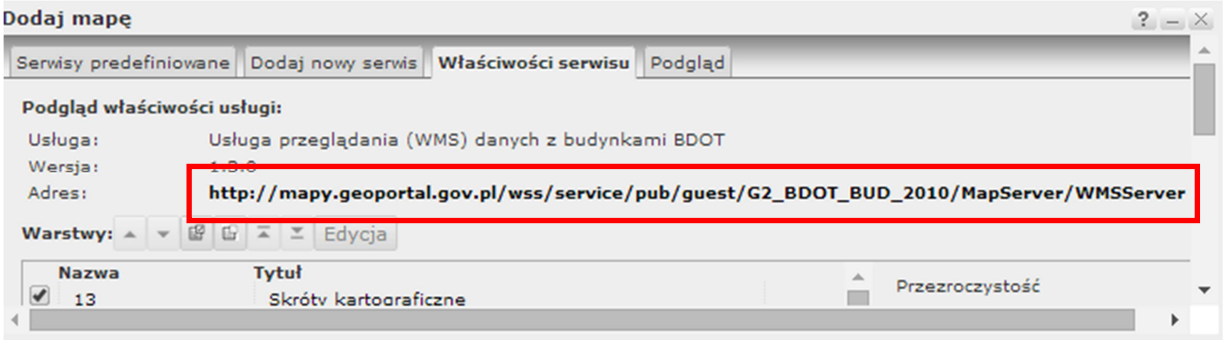
Wyłączamy edycję klikając ctrl+e. Pojawi się zapytanie czy zapisać zmiany > [save]. Możemy zamknąć tabelę atrybutów.

4. Wczytanie warstwy WMS

W ramach tematu należy zwektoryzować warstwę budynków dostępnych w postaci warstwy WMS. WMS opiera się na udostępnianiu warstw/kompozycji mapowych w postaci pliku graficznego który jest pobierany na komputer użytkownika. Przy każdym powiększeniu/zmianie widoku dane przesyłane są na nowo z serwera WMS, dlatego podczas wykonywania tematu w czasie rysowania należy ograniczyć do minimum ilość operacji zoom/przesunięcia. Uwaga! Przed wykorzystaniem warstwy WMS innym niż wyświetlanie musimy upewnić się że osoba/instytucja ją udostępniająca zgadza się na takie wykorzystanie danych. W temacie wektoryzację WMS wykonujemy tylko do celów poznawczo – naukowych.

Pierwszym etapem podczas wektoryzacji budynków będzie podpięcie serwera WMS do naszej mapy. Wybieramy [menu główne] > [Warstwa] > [Dodaj warstwę WMS]. Klikamy w klawisz [Nowa] > [Nazwa] wpisujemy budynki > [URL] wpisujemy adres url serwera WMS.

Serwer WMS możemy znaleźć na stronie geoportal2 klikając na widok pełny, a następnie na ikonkę WMS. Wśród zdefiniowanych serwisów wyszukujemy serwis w drzewie geoportal > budynki bdot 2010. Klikamy klawisz połącz. Otworzy się zakładka właściwości serwisu, w których znajduje się adres url dla naszej warstwy budynków (rysunek 9).



Rysunek 9. Przykład adresu serwisu WMS znajdujący się na platformie geoportal 2

Kopiujemy adres i wklejamy do programu QGIS. Klikamy [ok]. Klikamy połącz, powinna pokazać się lista tematyczna warstw. Zaznaczamy warstwę 13 > budynki oświaty nauki kultury i sportu > na samym dole klikamy [dodaj] > warstwa została dodana do mapy. Zamykamy okno dodawania warstw WMS > [Close].

Odnajdujemy położenie kampusu PWSTE. Widzimy że na mapie zostały dodane budynki, jest to warstwa rastrowa. Dodatkowo budynki są zniekształcone. Aby zmienić widok na bardziej naturalny klikamy w samym rogu po prawej u dołu okna programu QGIS > Stan CRS…

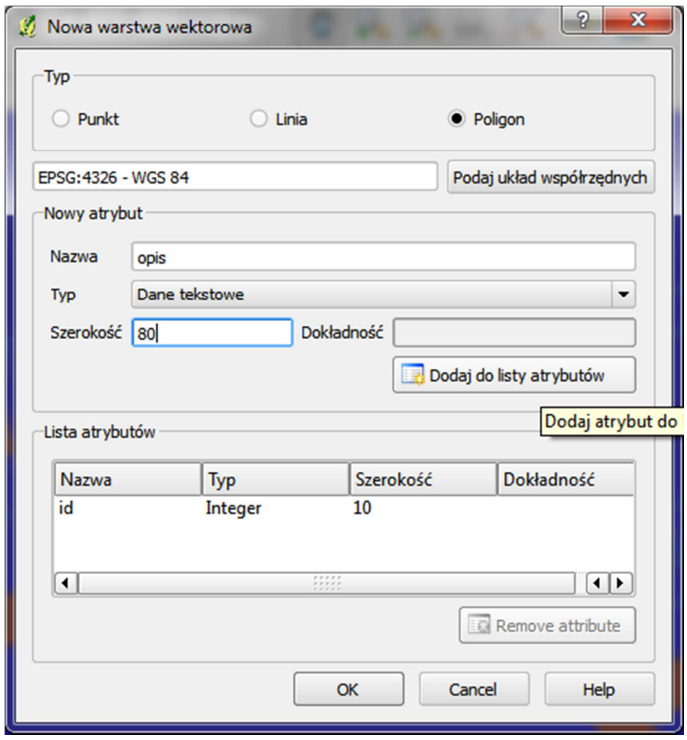
Zakładka > [Układ współrzędnych CRS] >zaznaczamy **x** [Reprojekcja w locie] > w polu szukaj > w bazie > [wszystkie] > wedł0ug [ID] > szukamy układ 1965 I dlatego wpisujemy kod EPSG w polu tekstowym *3120* > [Znajdź] > klikamy dwukrotnie na odnalezionym układzie [Pulkowo 1942(58)/Poland zone I] > [ok]. Musimy jeszcze raz odnaleźć kampus

PWSTE, przybliżamy zawartość mapy do dowolnej warstwy [PKM] na dowolnej warstwie wektorowej > [Powiększ do zasięgu warstwy].

5. Wektoryzacja budynków

Przed rozpoczęciem wektoryzacji tworzymy nową klasę obiektów powierzchniowych budynkiPWSTE. W tym celu klikamy [menu główne] > [Warstwa] > [Utwórz nową warstwę] > [Nowa warstwa Shapefile]. Zaznaczamy w typie [Poligon], w oknie [Nowy atrybut] w polu nazwa wpisujemy >[opis], Typ [Dane tekstowe] > szerokość [80] > klikamy [dodaj do listy atrybutów]. Atrybut powinien się pojawić na liście atrybutów > [Ok] (rysunek 10).

Przy opcji zapisz jako zapisujemy naszą warstwę z nazwą budynkiPWSTE w folderze Przygotowane_dane. Warstwa zostanie dodana do mapy.



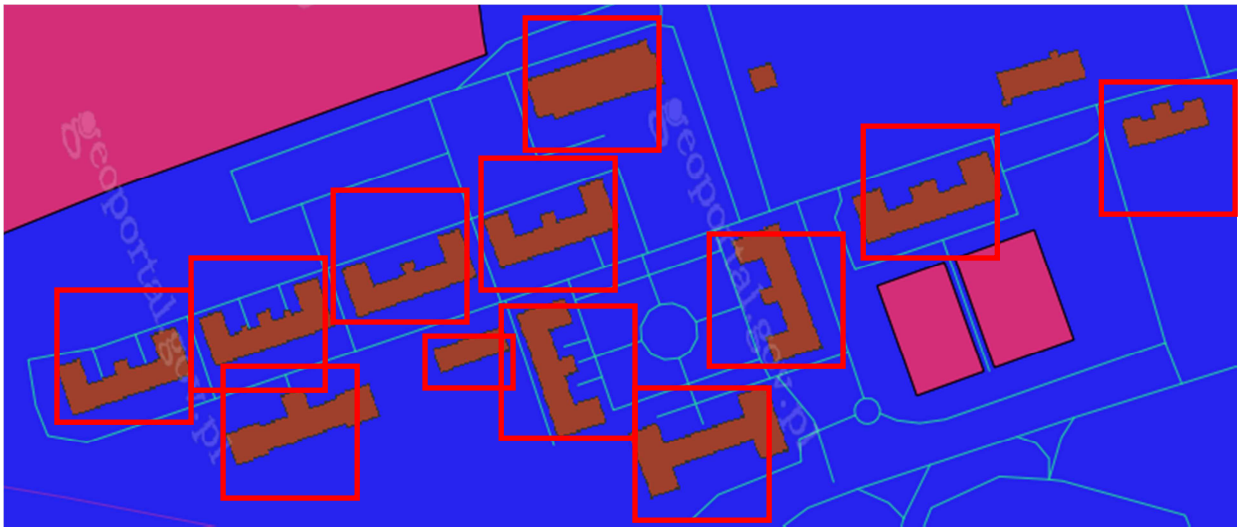
Rysunek 10. Tworzenie nowej pustej warstwy wektorowej

Zaznaczamy warstwę budynki w oknie warstw > [Tryb edycji]

Rysunek 11. Narzędzia edycji

Narzędzia edycji (rysunek 11) licząc od lewej [przełączanie w tryb edycji], [zapis edycji], [dodanie nowego obiektu], [przesuwanie narysowanego obiektu] , [edycja wierzchołków obiektu], [usuwanie zaznaczonych obiektów], [wycinanie zaznaczonych obiektów], [kopiowanie obiektów], [wklejenie obiektów].

Wybieramy narzędzie [Dodaj poligon] i zaczynamy obrysowywanie budynków PWSTE. Obrysowujemy zawsze kadrując powiększenie danego budynku na całe okno widoku. Obrysowujemy tylko budynki zaznaczone na poniższym rysunku (rysunek 12).



Rysunek 12. Obrysowanie budynków w programie QGIS

Po obrysowaniu jednego budynku klikamy [LKM], pojawi się okno w którym wpisujemy atrybuty. Dla każdego budynku należy wpisać atrybut opisowy w postaci nazwy, np. budynek GiK, rektorat, instytut pielęgniarstwa itp. Po wpisaniu atrybutu > [OK], obiekt zostanie zapisany. Po narysowaniu wszystkich budynków zapisujemy naszą edycję i wyłączamy tryb edycji.

6. Punkty charakterystyczne w mieście. Zbieranie danych Google Earth

Uruchamiamy program Google Earth. Dzięki niemu będziemy mogli skopiować charakterystyczne obiekty znajdujące się na terenie miasta w postaci warstwy punktowej z opisami np. szkoły, urzędy, sklepy itp. Po prawej stronie na liście warstw wyłączamy z widoku warstwę zdjęcia, włanczamy widok miejsc. W oknie miejsca > moje miejsca klikamy [PKM] > usuń zawartość. Zostaną wyczyszczone miejsca które mieliśmy dodane wcześniej.

W tym momencie będziemy zbierać dane o miejscach , aby dodać określony punkt do naszych miejsc należy kliknąć [PKM] > [Zapisz w moich miejscach]. Należy zebrać około 40 różnych miejsc. Po dodaniu wszystkich należy wyeksportować dane klikając w oknie Miejsca na [Moje miejsca] > [PKM] > [Zapisz miejsca jako]. Zapisujemy plik jako moje_miejsca **typ pliku KML**

W tym momencie możemy wyłączyć program Google Earth

7. Punkty charakterystyczne w mieście

Wczytujemy nasz plik kml moje miejsca do mapy poprzez [Warstwa] > [Dodaj warstwę wektorową], jako typ szukanego pliku wybieramy KML, wyszukujemy zapisany przez nas plik > [otwórz], warstwa zostanie dodana do mapy.

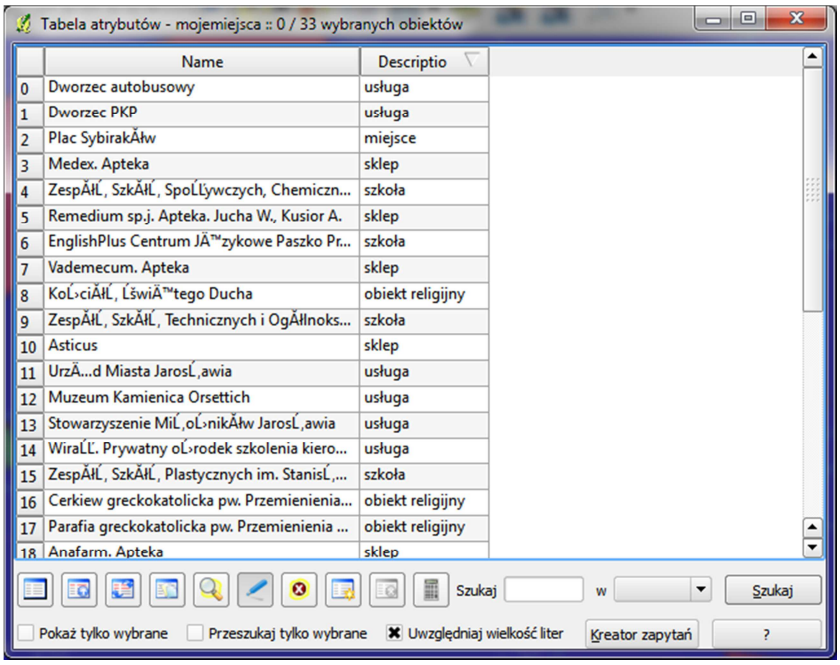
W tym momencie nie możemy edytować warstwy gdyż jest ona zapisana w formacie kml. Musimy zapisać naszą warstwę jako warstwę shp. [PKM] na nazwie warstwy moje_miejsca > > [przeglądaj] > zapisujemy jako warstwę mojemiejsca w folderze [Przygotowane dane]. Dodajemy naszą zapisaną warstwę do mapy. Wcześniej wczytaną warstwę kml usuwamy z mapy.

Przystępujemy do edycji opisów w tabeli atrybutów. Otwieramy tabelę atrybutów warstwy mojemiejsca, włączamy tryb edycji warstwy. W kolumnie name uzupełniamy braki w polskich nazwach, natomiast w kolumnie Description usuwamy standardowy wpis i przy każdym obiekcie wpisujemy jeden z dostępnych rodzajów obiektów klasyfikując punkty według poniższej tabeli (tabela 2).

Tabela 2. Rodzaje obiektów klasyfikujących punkty

sklep
szkoła
Obiekt religijny
Usługa
miejsce

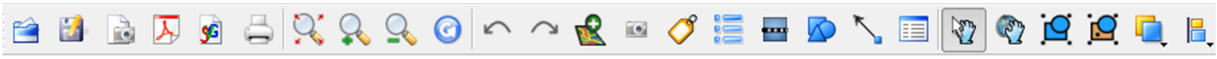
Po uzupełnieniu atrybutów zapisujemy zmiany i kończymy edycję. Zamykamy program QGIS



Rysunek 13. Przykład uzupełnienia tabeli atrybutów warstwy mojemiejsca

8. Kompozycja mapowa wizualizująca nasze dane

Aby wykonać kompozycję mapową wybieramy z menu głównego [plik] > [Nowy wydruk]. Pojawia się nam biała karta która jest naszą mapą. Na niej umieścimy dwa okna wraz z tytułem mapy, legendą skalami. U góry znajduje się pasek z funkcjami edycji mapy (rysunek 14). Licząc od prawej pierwsze 6 ikon służy do zapisu mapy i wydruku. Kolejne 4 to ikony powiększania mapy. Kolejne dwie ikony służą do cofania bądź przywracania zmian. Kolejna ikona 13 od lewej jest najważniejszą ikoną. Dzięki niej dodajemy okno mapy. Następne ikony służą do dodawania różnych elementów mapy. Po najechaniu kursorem na ikonę pojawia nam się podpowiedź co dana ikona dodaje do mapy. Ostatnie ikony służą do porządkowania układu mapy.



Rysunek 14. Pasek funkcji edycji mapy

Pierwszym etapem przy wykonaniu kompozycji będzie określenie jakie warstwy będą widoczne oraz ich kolejność. Włączamy widoczność warstw i ich kolejność odpowiednio:

- Mojemiejsca
- Drogi
- Tory
- budynkiPWSTE
- użytkowanie
- obiekty naturalne
- granice miasta

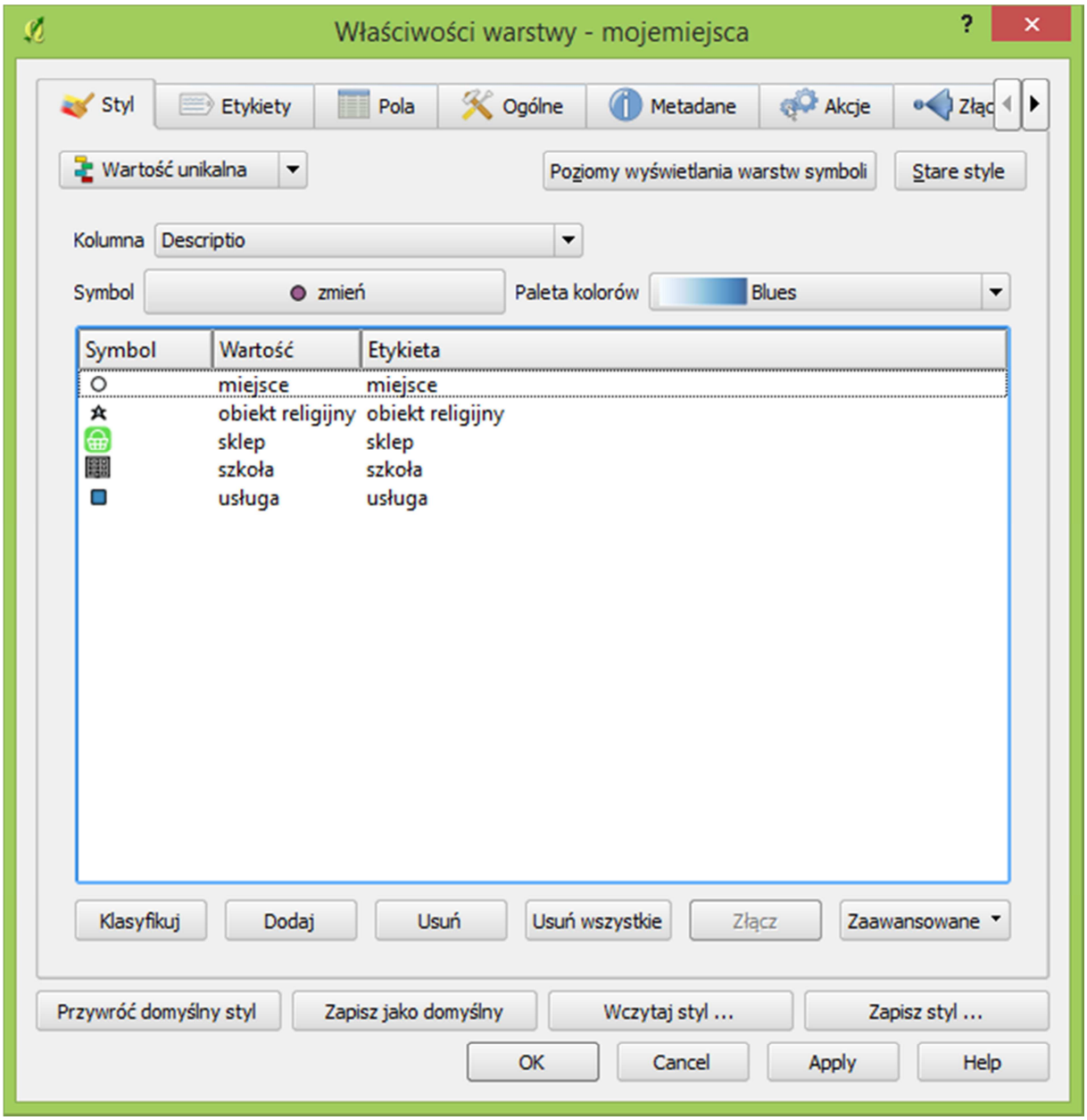
Przed dodaniem obszarów naszej mapy sklasyfikujemy punkty mojemiejsca według kolumny descriptio. Klikamy właściwości warstwy mojemiejsca a następnie przechodzimy do zakładki styl. U góry po lewej stronie standardowo mamy ustawienie [Symbol pojedynczy], zmieniamy na [Wartość unikalna]. Następnie określamy kolumnę z której pobierane będą wartości unikalne > [descriptio]. Klikamy przycisk [Klasyfikuj]. Po kliknięciu powinny zostać stworzone klasy obiektów. Mamy możliwość edycji wyświetlania odpowiedniej klasy. Symbole i kolory zmieniamy dowolnie (rysunek 15).

Oprócz wyświetlania różnymi kolorami i symbolami możemy nasze dane podpisywać wartościami dostępnymi w tabeli atrybutów. Opcja ta nosi nazwę etykietowania obiektów. Zaetykietujemy obiekty budynków PWSTE za pomocą kolumny [opis] z tabeli atrybutów warstwy. Zaznaczamy warstwę budynkiPWSTE a następnie z menu głównego wybieramy [Warstwa] > [Etykietowanie]. Zaznaczamy krzyżyk x przy [Etykietuj tę warstwę], pole z etykietą (prawy górny róg) ustawiamy jako [opis]. Styl wyświetlania etykiet możemy dowolnie zmodyfikować. Klikamy [Ok].

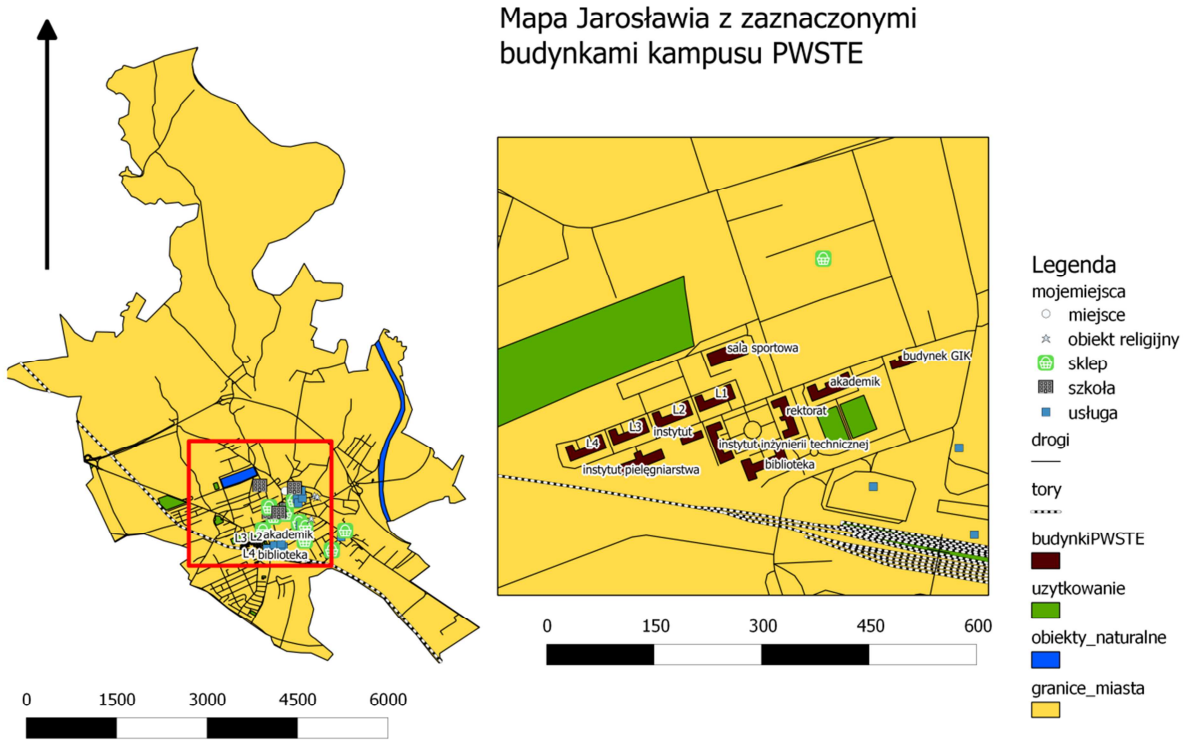
Ustawiamy kolory warstw według naszego poczucia estetyki. Dodajemy dwa obszary mapy poprzez [Dodaj nową mapę]. Jeden większy drugi mniejszy według rysunku (rysunek 16). Dodajemy legendę [Dodaj nową legendę], skale map [Dodaj podziałkę] dodajemy do

każdej mapy osobno po zaznaczeniu, dodajemy strzałkę północy, tytuł w postaci [Dodaj nową etykietę]. Wszystkie obiekty możemy dowolnie modyfikować poprzez opcje znajdujące się po prawej stronie w zakładkach. Dodatkowo możemy umieścić prosty kształt w postaci prostokąta zaznaczającego mniej więcej umiejscowienie powiększanego fragmentu mapy.

Gotową mapę możemy wyeksportować w postaci mapy pdf, edytowalnego obrazu bądź od razu z poziomu aplikacji wydrukować na ploterze/drukarce.



Rysunek 15. Zmiana symboli wyświetlania obiektów na jednej warstwie tematycznej



Rysunek 16. Końcowa kompozycja mapowa uzyskana w programie QGIS 1.7.3

Spis ilustracji

Rysunek 1. Dostępne warstwy z danymi przestrzennymi 2
Rysunek 2. Dodawanie nowych warstw wektorowych do mapy 2
Rysunek 3. Okno programu QGIS po wczytaniu danych przestrzennych 3
Rysunek 4. Funkcja zamiany warstwy liniowej na powierzchniową 4
Rysunek 5. Przycięcie warstw w aplikacji QGIS 5
Rysunek 6. Fragment tabeli atrybutów warstwy tory 5
Rysunek 7. Proste zapytanie o obiekty według jednego warunku w tabeli atrybutów warstwy przestrzennej 6
Rysunek 8. Sumowanie dwóch różnych warstw przestrzennych tego samego typu 6
Rysunek 9. Przykład adresu serwisu WMS znajdujący się na platformie geoportal 2 8
Rysunek 10. Tworzenie nowej pustej warstwy wektorowej 9
Rysunek 11. Narzędzia edycji 9
Rysunek 12. Obrysowanie budynków w programie QGIS 10
Rysunek 13. Przykład uzupełnienia tabeli atrybutów warstwy mojemiejsca 11
Rysunek 14. Pasek funkcji edycji mapy 12
Rysunek 15. Zmiana symboli wyświetlania obiektów na jednej warstwie tematycznej 13
Rysunek 16. Końcowa kompozycja mapowa uzyskana w programie QGIS 1.7.3 14